

PAT-NO: JP406061014A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06061014 A
TITLE: LAMINATED THERMISTOR
PUBN-DATE: March 4, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
FUKUYAMA, JUNICHI
KUBOTA, ITARU

INT-CL (IPC): H01C007/04

US-CL-CURRENT: 338/22R

ABSTRACT:

PURPOSE: To suppress the dispersion in the resistance value in the laminated thermistor by narrowing the width of the part opposite to the other end of the first inner electrode in the second inner electrode.

CONSTITUTION: The first and second inner electrodes 2, 3 are provided in the first and second imaginary planes of a resistor 1. The first and second inner electrodes 2, 3 are respectively connected to the first and second outer electrodes. Next, a narrow width W3 part 3b is provided in the second inner electrode 3. Finally, the end edge of the first inner electrode 2 is intersected with the narrow width part 3b of the second inner electrode 3.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

----- KWIC -----

Current US Cross Reference Classification - CCXR

(1):

338/22R

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-61014

(43)公開日 平成6年(1994)3月4日

(51)Int.Cl.⁵

H01C 7/04

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-234182
(22)出願日 平成4年(1992)8月10日

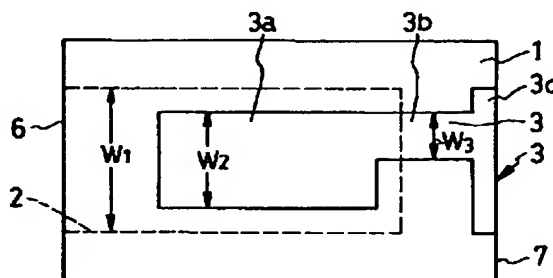
(71)出願人 000204284
太陽誘電株式会社
東京都台東区上野6丁目16番20号
(72)発明者 福山 淳一
東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘
電株式会社内
(72)発明者 久保田 格
東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘
電株式会社内
(74)代理人 弁理士 高野 則次

(54)【発明の名称】 積層型サーミスタ

(57)【要約】

【目的】 積層型サーミスタの抵抗値のバラツキを抑える。

【構成】 抵抗体1の第1及び第2の仮想平面内に第1及び第2の内部電極2、3を設ける。第1の内部電極2は第1の外部電極に接続し、第2の内部電極3は第2の外部電極に接続する。第2の内部電極3に幅狭部分3bを設ける。第1の内部電極2の先端の縁を第2の内部電極3の幅狭部分3bに交差させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 温度変化に応じて抵抗値が変化する抵抗材料から成り且つ互いに対向する第1及び第2の側面を有するサーミスタ抵抗体と、
前記抵抗体の中の第1の仮想平面に配置され且つ一端が前記第1の側面に露出している第1の内部電極と、
前記第1の内部電極に対向する部分を有するように前記抵抗体の中の前記第1の仮想平面に平行な第2の仮想平面に配置され且つ一端が前記第2の側面に露出している第2の内部電極と、
前記抵抗体の前記第1及び第2の内部電極の一端にそれぞれ接続され且つ前記第1及び第2の側面にそれぞれ設けられた第1及び第2の外部電極とを備えた積層型サーミスタにおいて、
前記第1及び第2の仮想平面に対して垂直な方向から見て前記第2の内部電極に対して前記第1の内部電極の他端が交差している部分及びこの近傍における前記第2の内部電極の幅が前記第2の内部電極の前記第1の内部電極に対向する部分の最大幅よりも狭くなるように前記第2の内部電極が形成されていることを特徴とする積層型サーミスタ。
【請求項2】 温度変化に応じて抵抗値が変化する抵抗材料から成り且つ互いに対向する第1及び第2の側面を有するサーミスタ抵抗体と、
前記抵抗体の中の第1の仮想平面に配置され且つ一端が前記第1の側面に露出している第1の内部電極と、
前記第1の内部電極に対向する部分を有するように前記抵抗体の中の前記第1の仮想平面に平行な第2の仮想平面に配置され且つ一端が前記第2の側面に露出している第2の内部電極と、
前記抵抗体の前記第1及び第2の内部電極の一端にそれぞれ接続され且つ前記第1及び第2の側面にそれぞれ設けられた第1及び第2の外部電極とを備えた積層型サーミスタにおいて、
前記第2の内部電極が幅広の第1の部分とこれよりも幅が狭い第2の部分とを有し、
前記第1の部分は前記第2の内部電極の他端側に設けられ、
前記第2の部分は前記第1の部分と前記第2の内部電極の一端との間に設けられ、
前記第1及び第2の仮想平面に対して垂直な方向から見て前記第1の内部電極が前記第2の内部電極の前記第1の部分の互いに対向する一対の縁にそれぞれ交差するように形成され、
前記第1の内部電極の前記第2の内部電極の前記第1の部分の一方の縁に交差する部分及びこの近傍の幅と前記第1の内部電極の前記第2の内部電極の前記第1の部分の他方の縁に交差する部分及びこの近傍の幅とが実質的に同一になるように前記第1の内部電極が形成されていることを特徴とする積層型サーミスタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子機器の温度補償、電流制御、温度検出などに使用するための積層型サーミスタに関する。

【0002】

【従来の技術】典型的なサーミスタは、角柱あるいは板状のサーミスタ抵抗体と、この両端に浸漬法等で形成された一対の電極とから成る。この種のサーミスタは構造が簡単であるために安価に製造できるという長所を有する反面、一対の電極の相互間隔を所定値にすることに困難を伴うので、抵抗値にバラツキが生じるという欠点を有する。また、このサーミスタでは所定の耐圧を確保して低い抵抗値を得ることに困難を伴う。

【0003】上述のような問題を解決するために、サーミスタを積層型に構成することが例えば特公昭50-11585号公報に開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、サーミスタを積層型に構成すると、積層時における電極パターンずれによる抵抗値のバラツキが生じる。図10は従来の積層型サーミスタの第1及び第2の内部電極11、12のずれを示すものである。第1及び第2の内部電極11、12はサーミスタ抵抗体13内に埋設され、互いに対向即ち交差するように配置される。第1の内部電極11が図10においてX軸方向（横方向）とY軸方向（縦方向）とのいずれにもずれない場合には第1及び第2の内部電極11、12の対向面積が所望値になり、所望の特性を得ることができる。しかし、図10に示す第1の内部電極11がX軸方向にaだけずれた場合、又はY軸方向にbだけずれた場合には対向面積（交差面積）が変化し、特性も変化する。

【0005】そこで、本発明は特性のバラツキを抑えることができる積層型サーミスタを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明は、温度変化に応じて抵抗値が変化する抵抗材料から成り且つ互いに対向する第1及び第2の側面を有するサーミスタ抵抗体と、前記抵抗体の中の第1の仮想平面に配置され且つ一端が前記第1の側面に露出している第1の内部電極と、前記第1の内部電極に対向する部分を有するように前記抵抗体の中の前記第1の仮想平面に平行な第2の仮想平面に配置され且つ一端が前記第2の側面に露出している第2の内部電極と、前記抵抗体の前記第1及び第2の内部電極の一端にそれぞれ接続され且つ前記第1及び第2の側面にそれぞれ設けられた第1及び第2の外部電極とを備えた積層型サーミスタにおいて、前記第1及び第2の仮想平面に対して垂直な方向から見て前記第2の内部電極に対して前記第1の内部電極の他端が交差している部分及びこの近傍における前記

3

第2の内部電極の幅が前記第2の内部電極の前記第1の内部電極に対向する部分の最大幅よりも狭くなるように前記第2の内部電極が形成されている積層型サーミスタに係わるものである。なお、請求項2に示すように第2の内部電極に幅広の第1の部分と幅狭の第2の部分とを設け、垂直方向から見て第1の部分に対して第1の内部電極が2回交差するように第1及び第2の内部電極を関係付け、第1の内部電極が第1の部分に交差する2箇所の幅をほぼ同一にすることができる。

【0007】

【発明の作用及び効果】本発明においては、第2の内部電極における第1の内部電極の他端が対向している部分の幅が狭いので、第1及び第2の内部電極の相対的ずれによる対向面積（交差面積）の変化が少ない。従って、抵抗値のバラツキの小さい積層型サーミスタを提供することができる。請求項2によれば、更に抵抗値のバラツキを小さくすることができる。

【0008】

【第1の実施例】次に、図1～図7を参照して本発明の第1の実施例に係わる積層型NTCサーミスタを説明する。図1に示すサーミスタは、NTCサーミスタ材料から成る抵抗体1と、第1及び第2の内部電極2、3と、第1及び第2の外部電極4、5を有する。第1の内部電極2は直方体形状の抵抗体1の上面に平行の第1の仮想平面上に図3に示すパターンに形成されたAg-Pd導体層から成り、この一端は抵抗体1の第1の側面6に露出し、ここに設けられた第1の外部電極4に接続されている。第2の内部電極3は抵抗体1の上面及び第1の仮想平面に対して平行な第2の仮想平面上に図2に示すパターンに形成されたAg-Pd導体層から成り、この一端は抵抗体1の第2の側面7に露出し、ここに設けられた第2の外部電極5に接続されている。

【0009】図2及び図3は第1及び第2の内部電極2、3を抵抗体1の上面に対して垂直な方向から見た平面パターンを示す。即ち、図2は第2の仮想平面における第2の内部電極3のパターンを示し、図3は第1の仮想平面における第1の内部電極2のパターンを示す。図2の破線及び図3から明らかなように第1の内部電極2は平面的に見て長方形に形成されている。第2の内部電極3はこの他端（先端）側の幅広の第1の部分3aと、この第1の部分3aよりも幅狭の第2の部分3bと、抵抗体1の第2の端面7に露出する第3の部分3cとから成る。なお、第1の内部電極2の幅W1は、第2の内部電極3の第1の部分3aの幅W2よりも広く、第2の内部電極3の第1の部分3aの幅W2は第2の部分3bの幅W3よりも広い。従って、平面的に見て第2の内部電極3の第1の部分3aは第1の内部電極2の中に含まれている。第2の内部電極3の幅狭の第2の部分3bは第1の内部電極2の他端（先端）に交差するように形成されている。

4

【0010】次に、図4～図7を参照してサーミスタの製造方法を説明する。まず、所定量の酸化マンガ及び酸化コバルトに原子価制御剤及び焼結助剤を加え、湿式ボールミルにて攪拌の後に脱水、乾燥を行い、仮焼きをし、再度湿式ボールミルにて攪拌の後に脱水、乾燥を行なって、セラミック・NTCサーミスタ材料の粉体を得た。次に、この粉体に所定量のポリビニルブチラール系の有機バインダーと可塑剤とトルエン系溶媒を加え湿式ボールミルにて攪拌し、脱胞してスラリーを得た。次に、このスラリーを使用してドクターブレード法で厚さ100 μ mのグリーンシート（未焼成セラミックシート）を複数枚形成した。次に、図4に示すように第1のグリーンシート1aに第1の内部電極2を得るための導体層21をAg-Pdペーストのスクリーン印刷によって形成した。また図5に示すように第2のグリーンシート1bに第2の内部電極3を得るための導体層22をAg-Pdペーストのスクリーン印刷によって形成した。次に、第1及び第2のグリーンシート1a、1b及び電極導体層を持たない第3のグリーンシート1cを図6に示す順に積層し、圧着し、しかる後、図4～図6で破線で示す位置をカットしてサーミスタの成形体を得、脱バインダーのためにこの成形体を大気中で400℃、2時間加熱し、しかる後、大気中で1200℃、2時間焼成して図1及び図7に示す抵抗体1を得た。最後に、抵抗体1の両側面6、7にAg-Pdペーストを塗布して焼付けることによって第1及び第2の外部電極4、5を形成した。

【0011】同様な方法で作製した10000個のサーミスタのうち無作為に抽出した100個のサーミスタの25℃の抵抗値を測定し、このバラツキを求めたところ1.3%であった。なお、このバラツキは、サーミスタ100個の抵抗測定値の平均値に対する前記抵抗測定値の標準偏差 σ の3倍値3 σ の百分率である。比較のために、図10に示す従来の構造のサーミスタを、パターン以外は実施例と同一にして10000個作り、この中から100個無作為に抽出して抵抗値のバラツキを測定したところ、4.1%であった。

【0012】図2に示すように第1及び第2の内部電極2、3のパターンを決定すると、第1及び第2の内部電極2、3のパターンが積層時に横方向に相対的にずれたとしても、第1の内部電極2の先端が第2の内部電極3の幅の狭い第2の部分3bに交差しているので、第1及び第2の内部電極2、3の対向面積の変化が小さく、抵抗値の変化も小さい。また、第1及び第2の内部電極2、3が図2の縦方向に相対的にずれても、W1>W2であり且つ第2の内部電極3の対向部分のすべてが第1の内部電極2に含まれているので、対向面積の変化が生じない。また、この実施例によれば、第2の内部電極3に幅狭の第2の部分3bが設けられているので、電極導体層を介さないでグリーンシート同士が接する面積が大

きくなり、密着強度が大きくなる。また、第2の内部電極3の一端の第3の部分3cは幅広になっているので、第2の外部電極5に対して確実に接続することができる。

【0013】

【第2の実施例】次に、図8を参照して第2の実施例の積層型サーミスタを説明する。図8は図2と同様に図1のA-A線に相当する部分を示す。この実施例では第2の内部電極3の第1、第2及び第3の部分3a、3b、3cが同一の中心線上に配置されている。第1の内部電極2は幅狭の第1の部分2aと側面6に露出する第2の部分2bとを有する。第1の内部電極2の第1の部分2aは第2の内部電極3の第2の部分3bの中心線に一致するように配置されている。また、第1の内部電極2の第1の部分2aの幅W1は第2の内部電極3の第1の部分3aの幅W2よりも狭く、且つ第2の部分3bの幅W3と実質的に同一である。なお、第2の実施例のサーミスタは第1及び第2の内部電極2、3のパターン以外は第1の実施例と同一構成であり、且つ同一の方法で製作されている。

【0014】図8のサーミスタを作製する時に、第1及び第2の内部電極2、3のパターンが図8の横方向に相対的にずれたとしても対向面積の変化は実質的に生じない。また、第1及び第2の内部電極2、3が図8の縦方向に相対的にずれたとしても第1の内部電極2の先端部において僅かに対向面積の変化が生じるのみである。従って、図8のサーミスタによっても抵抗値のバラツキを小さくすることができる。

【0015】

【第3の実施例】図9は第3の実施例のサーミスタを図2と同様に図1のA-A線に相当する部分で示す。この実施例の第2の内部電極3のパターンは図2とはほぼ同一であり、第1、第2及び第3の部分3a、3b、3cから成る。第1の内部電極2は幅狭の第1の部分2aと第1の側面6に露出する第2の部分2bとから成る。第1の内部電極2の第1の部分2aの幅W1は第2の内部電極3の第1の部分3aの幅W2よりも小さい。第1の内部電極2の第1の部分2aは全領域において同一幅W1を有して第2の内部電極3の第1の部分3aを交差している。即ち、第2の内部電極3の第1の部分3aの一方の縁31と他方の縁32に交差する第1の内部電極2の第1の部分2aの幅が同一になるように設定されている。なお、図9のサーミスタは第1及び第2の内部電極2、3以外は第1の実施例のサーミスタと同一構成であり、同一方法で作製されている。

【0016】図9において、第1及び第2の内部電極2、3が横方向と縦方向とのいずれにずれても両者の対向面積の変化が生じない。従って、抵抗値のバラツキを極めて小さくすることができる。

【0017】

【変形例】本発明は上述の実施例に限定されるものでなく、例えば次の変形が可能なものである。

(1) 第1及び第2の内部電極2、3のいずれか一方又は両方を複数にすることができる。この場合において、複数の第1の内部電極2は第1の外部電極4にそれぞれ接続し、複数の第2の内部電極3は第2の外部電極5に接続する。また、例えば第1の内部電極2、第2の内部電極3、第1の内部電極2の順の3層構造、又は第2の内部電極3、第1の内部電極2、第2の内部電極3の順の3層構造、又は第1の内部電極2と第2の内部電極3とを交互に複数回繰返して配置した多層構造にする。

(2) 第1及び第2の外部電極4、5を焼成後に形成せずに、焼成前に成形体に対して導体ペーストを塗布し、内部電極と外部電極とを同時に形成することができる。また、第1及び第2の外部電極4、5をメッキ法、浸漬法等で形成することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施例の積層型サーミスタを示す中央縦断面図である。

【図2】図1のサーミスタのA-A線断面図である。

【図3】図1のサーミスタのB-B線断面図である。

【図4】図1のサーミスタの第1の内部電極のための導体層を有するグリーンシートを示す平面図である。

【図5】図1のサーミスタの第2の内部電極のための導体層を有するグリーンシートを示す平面図である。

【図6】グリーンシートの積層配置を示す正面図である。

【図7】図1のサーミスタの斜視図である。

【図8】第2の実施例のサーミスタを図1のA-A線部分に対応する部分で示す断面図である。

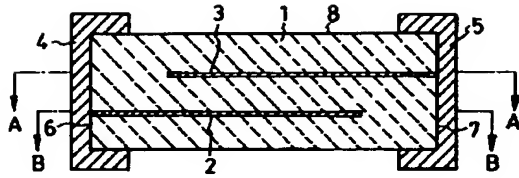
【図9】第3の実施例のサーミスタを図1のA-A線部分に対応する部分で示す断面図である。

【図10】従来のサーミスタを図1のA-A線部分に対応する部分で示す断面図である。

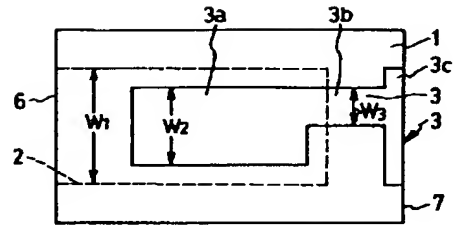
【符号の説明】

- 1 サーミスタ抵抗体
- 2 第1の内部電極
- 3 第2の内部電極

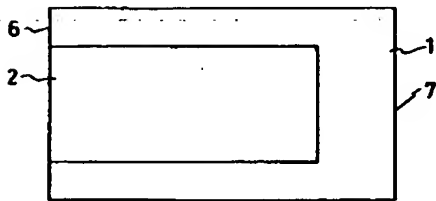
【図1】



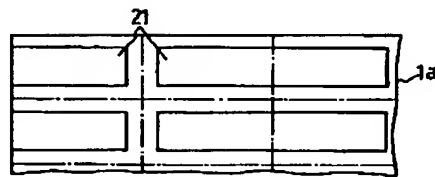
【図2】



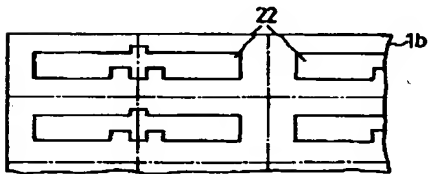
【図3】



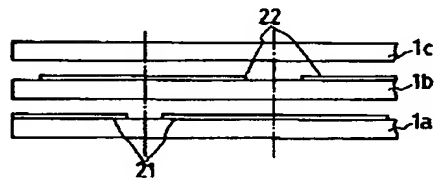
【図4】



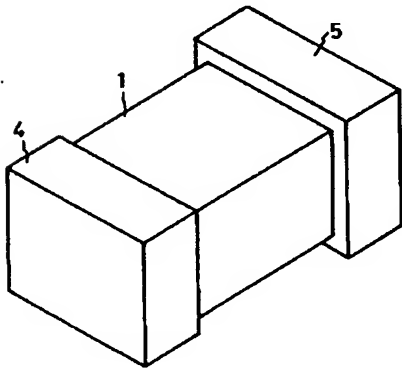
【図5】



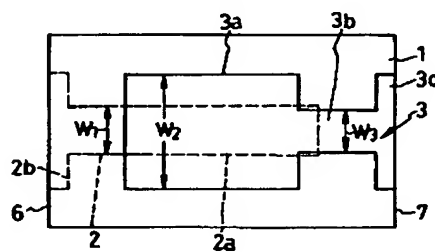
【図6】



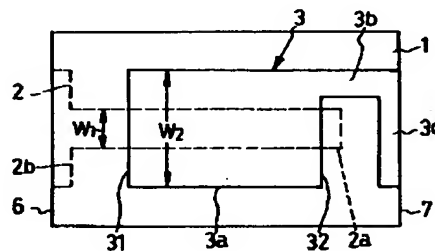
【図7】



【図8】



【図9】



(6)

特開平6-61014

【図10】

